

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-87885

(P2000-87885A)

(43) 公開日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 4 C 18/344

識別記号

3 1 1

F I

F 0 4 C 18/344

タームコード (参考)

3 H 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-276609

(22) 出願日 平成10年9月11日 (1998.9.11)

(71) 出願人 598133414

有限会社川上製作所

東京都青梅市今井2-1135-2

(72) 発明者 川上 亨

東京都青梅市今井2-1135-2 有限会社

川上製作所内

(74) 代理人 100083792

弁理士 羽村 行弘

Fターム (参考) 3H040 AA10 BB00 BB04 BB09 BB11

CC09 CC14 DD01 DD09 DD11

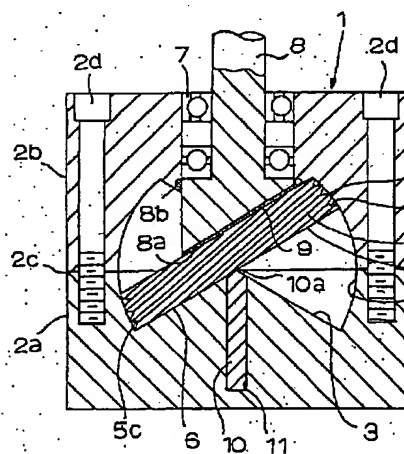
DD27 DD28 DD33

(54) 【発明の名称】 流体圧送装置

(57) 【要約】

【課題】 圧縮比率の極めて高いポンプなどの流体圧送装置を提供する。また、複数の流体の取り込み・吐出を可能にして混合液を作ることができる流体圧送装置を提供する。

【解決手段】 内底面に円錐隆起部3を有し、該円錐隆起部の頂点を中心とする周壁内面が球面になっているハウジング2と、前記円錐隆起部の斜面に線状に接触できるように傾斜した状態で傾斜方向が移動するように付勢され、かつ周縁が前記ハウジングの周壁内面に摺接できるように球面になっている傾斜板5と、前記円錐隆起部を複数に等配し、前記傾斜板の傾斜方向の移動に伴って出没する仕切板10とからなり、前記傾斜板と仕切板、傾斜板と円錐隆起部により閉ざされた各部屋の両端部に流体流入口及び流出口を設けたことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内底面に円錐隆起部を有し、該円錐隆起部の頂点を中心とする内周壁が球面になっているハウジングと、前記円錐隆起部の斜面に線状に接触できるように傾斜した状態で傾斜方向が移動するように付勢され、かつ周縁が前記ハウジングの周壁内面に摺接できるように球面になっている傾斜板と、前記円錐隆起部を複数に等配し、前記傾斜板の傾斜方向の移動に伴って出没する仕切板とからなり、前記傾斜板と仕切板、傾斜板と円錐隆起部により閉ざされた各部屋の両端部に流体流入口及び流出口を設けたことを特徴とする流体圧送装置。

【請求項2】 前記傾斜板の傾斜方向が、該傾斜板の外表面中心部に摺接するように前記ハウジングを貫通した回転軸の内端面の傾斜面により付勢してなることを特徴とする請求項1に記載の流体圧送装置。

【請求項3】 前記流体流入口及び流出口の一方又は双方にチェック弁を設けたことを特徴とする請求項1又は2に記載の流体圧送装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポンプ、エアーモータ、ブレーキなどに応用して好適な傾斜板の作用を利用した流体圧送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、傾斜板の作用を利用した流体圧縮装置として、図8(a)、(b)に示す回転傾斜板ポンプが知られている。回転子は軸81に傾けて固定した円板82で、該円板82を側面が円錐面83、周囲が球面84の外箱(ハウジング)85内で回転する。この円板82と外箱85との間には、(b)図の如く仕切板86があり、吸込側87と吐出側88とを区切り、流体を矢印の如く流入流出できるようになっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来型の回転傾斜板ポンプは、圧縮比率に限界があったばかりでなく、仕切板86が円板82と外箱85との間の片側1箇所だけであったため、外箱85内に1つの流体(粘性の高いもの)を取り込んで送り出すという単純な作業しか出来なかった。

【0004】本発明は、上記課題を解消するためのもので、その目的とするところは、圧縮比率の極めて高いポンプなどの流体流送装置を提供することにある。また、他の目的は、複数の流体の取り込み吐出を可能にして混合液を作ることができる流体圧送装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、内底面に円錐隆起部を有し、該円錐隆起部の頂点を中心とする周壁内面が球面になっているハウジングと、前記円錐隆起部の斜面に線状に接触できるよ

うに傾斜した状態で傾斜方向が移動するように付勢され、かつ周縁が前記ハウジングの周壁内面に摺接できるように球面になっている傾斜板と、前記円錐隆起部を複数に等配し、前記傾斜板の傾斜方向の移動に伴って出没する仕切板とからなり、前記傾斜板と仕切板、傾斜板と円錐隆起部により閉ざされた各部屋の両端部に流体流入口及び流出口を設けたことを特徴としている。

【0006】本願発明は上記の構成を有するため、前記傾斜板と仕切板の稜線、傾斜板と円錐隆起部との接触線によって出来る閉じた空間(体積)は、傾斜板の傾き方向の移動(接触線の移動)に伴って次第に減少していく、最終的には“0”となる一方、その空間(体積)の減少し始めと同時に、前記接触線を挟んで隣接する空間(体積)は増大し始めるという現象が順次繰り返されるように作動することとなる。

【0007】上記作動は、前記ハウジングの球心と円錐隆起部の頂点とを一致させ、しかも該一致点にて傾斜板の端面と仕切板の稜線とを一致させたから、傾斜板の傾斜方向が何れの角度領域にあっても仕切板の稜線は傾斜板の端面と密接(流体を確実に封止できる)し、接触線を挟んで閉じた可変容器となることにより確保されることとなる。

【0008】また、請求項2に記載の発明は、前記傾斜板の傾斜方向が、該傾斜板の外表面中心部に摺接するように前記ハウジングを貫通した回転軸の内端面の傾斜面により付勢してなることを特徴とし、傾斜板は回転軸の内端面の傾斜面により傾斜方向の移動が付勢されるのみで自らは回転せず、円錐隆起部の斜面との接触線、及び仕切板の稜線との接触線において互いに擦り合うことがなく、磨耗を未然に防ぐように構成した。

【0009】さらに、請求項3に記載の発明は、前記流体流入口及び流出口の一方又は双方にチェック弁を設けたことを特徴とし、ハウジング内の各室に流入及び流出する流体の逆流を有効に防止できるように構成した。

【0010】

【発明の実施の態様】次に、本発明の実施の態様を図面に基いて説明する。図1はハウジングの円錐隆起部と傾斜板との関係を示す本願装置の断面図、図2は傾斜板と仕切板との関係を示す本願装置の断面図、図3はハウジング内を仕切板によって二室に分割した状態を示す本願装置の平面断面図、図4は本願装置の構成を示す分解斜視図、図5はハウジングの円錐隆起部と傾斜板との変形例を示す断面図、図6は仕切板の他の例を示す斜視図、図7は本願装置の作用を示す説明図である。

【0011】本願装置1は下部材2aと上部材2bとを共通合わせ面2cにて当接し、該共通合わせ面2cを貫通する締め付け部材(例：ビス)2dにより締め付け固着してなるハウジング2を備える。該ハウジング2の内周壁4は、下部材2aの内底面に形成した円錐隆起部3の頂点を中心とする球面になっている。

【0012】前記円錐隆起部3の斜面には、傾斜した傾斜板5の内端面5aが線状に接触するとともに、その周縁5bは前記ハウジング2の内周壁4に摺接できるように球面になっている。該傾斜板5は図示しない圧力付勢手段により軸方向の圧力（図において下向きの圧力）を受けて前記円錐隆起部3の斜面に密接している。従って、該傾斜板5と円錐隆起部3の斜面との接触線6は、図3の一点鎖線に示す如く半径方向の直線として表われ、しかも、該接触線6は流体を確実に封止できるようになっている。

【0013】前記傾斜板5は、前記ハウジング2の上部材2bの天井部の貫通孔に外輪を嵌入固定されたベアリング7の内輪により軸支された回転軸8の下部径大部下面に形成された傾斜面8aにより傾斜方向が規制されている。

【0014】前記ベアリング7は、これを二段に使用し、一つをラジアルベアリング、他をスラスト又はラジアルベアリングにするとよい。

【0015】前記ハウジング2の内周壁4と傾斜板5の周縁5bとは球面同士で密接しているため、流体は基本的に前記ベアリング7側へ漏出することはないが、更に、シール性を高めるため、傾斜板5の周縁5bに、図1の如く、溝加工（ラビリント溝）5cを施すこともある。また、傾斜板5の周縁5bには、図示していない他のシール部材（例えば、内燃機関のピストンリングのようなもの）を施してもよい。

【0016】前述の如く、ハウジング2の内周壁4と傾斜板5の周縁5bとのシール性が充分であれば、基本的に流体は前記ベアリング7側へ漏出することは皆無となるが、念のため、回転軸8の下部径大部側面とその摺接部位との間に、流体遮蔽手段（例；リング）8bを設けておくことが望ましい。

【0017】従って、前記回転軸8を時計回り又は反時計回り方向に回転させると、該回転軸8の傾斜面8aにより傾斜規制されている前記傾斜板5は、その傾斜方向（即ち、前記円錐隆起部3の斜面との接触線6）が、順次、同速度にて移動することとなる。

【0018】なお、前記傾斜板5の傾斜方向の移動は、前記円錐隆起部3の斜面との接触線6の移動を伴うが、該傾斜板5自身が回転するものではない。つまり、前記回転軸8が回転することにより、その下面傾斜面8aに滑り面9を介して摺接している傾斜板5はその傾斜方向が強制移動するのみである。

【0019】前記滑り面9には耐摩耗性及び滑り性を高めるため、高摺動性に優れたプラスチックシート（例；高密度ポリエチレンシート）或いはスラストベアリング又はニードルスラストベアリングを適用しておくとい。

【0020】前記円錐隆起部3は仕切板10により複数（図においては二室）の部屋A、Bに等配されている。

該仕切板10はハウジング2の内周壁4の球心を通る直線を稜線10aとし、背面10bを球面とした三日月状に形成されている。

【0021】前記仕切板10は前記円錐隆起部3の頂点を含んで掘削された凹溝11に嵌入されている。該凹溝11は内底面11aが前記仕切板10の背面10bと共通擦り合わせ面になっている。該共通擦り合わせ面となる凹溝11の内底面11a及び仕切板10の背面10bの一方又は双方には高摺動性処理を施すようにしてもよい。

【0022】前記ハウジング2の球心と円錐隆起部3の頂点とを一致させ、かつ該一致点にて傾斜板5の端面と仕切板10の稜線10aとを一致させてあるから、前記傾斜板5の傾斜方向が何れの角度領域にあっても仕切板10の稜線10aは傾斜板5の端面と流体を確実に封止できるように密接することとなる。即ち、仕切板10の稜線10aは、傾斜板5の傾斜方向に対して直交している、図1の状態では水平であるが、傾斜板5の傾斜方向に沿っている、図2の状態では傾斜板5とともに傾動することとなる。

【0023】つまり、傾斜板5の傾斜方向が、回転軸8の回転に従って順次移動すると、仕切板10も水平から左（右）に傾斜しつつ稜線10aの両端の一方が上死点、他方が下死点に達した後、再び水平に戻り、該水平位置から右（左）傾斜を開始する如く、シーソー状に回転することとなる。

【0024】しかして、前記仕切板10により仕切られた（分割された）二室A、Bは、それぞれ円錐隆起部3と傾斜板5との接触線6と、傾斜板5に接触する仕切板10の稜線10aとにより囲まれた閉じた空間（体積）となる。しかも、該二室A、Bの空間（体積）は、仕切板10の稜線10aの位置が一定であるので接触線6の移動により最大から最小“0”まで変化することとなる。

【0025】前記二室A、Bの各両端部には流体流入口12aと流出口12bが設けられている。従って、傾斜板5の傾斜方向の移動により流体流入口12aから流入した流体は、徐々に流出口12bへ集められ、流出口12bより勢い良く流出することとなる。

【0026】なお、前記流体流入口12aと流出口12bの区別は、傾斜板5の傾斜方向の移動方向によって決定され、該移動方向が逆方向になると流入口が流出口に、流出口が流入口に変更されることは勿論である。

【0027】前記流体流入口12aと流体流出口12bの一方又は双方にはチェック弁（図示せず）を設けることが望ましい。ハウジング内の可変室に流入及び流出した流体の逆流を有効に防止できるからである。

【0028】上記実施態様に示した本願装置において、回転軸8を反時計回り方向（時計回り方向でもよい）に回転させると、該回転軸8の傾斜面8aにより傾斜規制

されている傾斜板5の傾斜方向がこれと同方向に移動し、これに同期して前記円錐隆起部3の斜面との接触線6が移動する。

【0029】前記傾斜板5に接触する仕切板10の稜線10aの方向は直径方向に一定であるため、前記接触線6の移動によりハウジング2内の閉じた空間は最大から最小“0”まで変化することとなる。

【0030】従って、流体流入口12aを通して吸引された一方の部屋（空間）内の流体は最大から最小まで減少（変化）する過程で圧縮されて流体流出口12bより吐出される。しかも前記空間が減少し始めると同時に前記接触線6を挟んで隣接する空間（体積）は増大し始めるため、脈動がなく、定量流入・定量吐出が可能となるものである。

【0031】上記作動を図7(a)～(i)に基づいて説明する。

(a)は、傾斜板5に接する仕切板10の稜線10aが、 $90^\circ \sim 270^\circ$ 方向にあり、円錐隆起部3の斜面と傾斜板5との接触線6が $0^\circ$ 方向にある。この状態では室A内は接触線6を境にA<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>の空間に2等分されている。この状態を明確にするため、A<sub>1</sub>に存在する流体を△印、A<sub>2</sub>に存在する流体を○印で示している。

【0032】(b)は、上記状態を出発点として接触線6が、反時計方向に $30^\circ$ 移動した状態を示している。この状態では室A内のA<sub>1</sub>の空間（体積）が減少し、A<sub>2</sub>の空間が拡大していることが、△印と○印の数の大小で分かる。

【0033】(c)は、上記接触線6が、さらに反時計方向に $80^\circ$ の位置まで移動した状態を示している。この状態では室A内は、A<sub>1</sub>の空間は僅かで殆どがA<sub>2</sub>の空間になっていることが分かる。

【0034】(d)は、上記接触線6が、さらに移動して $90^\circ$ の位置に至り、前記仕切板10の稜線10aと重なった状態を示している。この状態ではA<sub>1</sub>の空間に存在していた△印の流体は流出口より全部吐出し、室A内には○印の流体で占められることとなる。一方、上記(a)～(d)までは室B内の空間はハッチングで示す一つの流体により占められた状態を保っている。

【0035】(e)は、上記接触線6が、 $120^\circ$ の位置に至り、室B内は接触線6を境にB<sub>1</sub>とB<sub>2</sub>の空間が形成され、B<sub>1</sub>の空間には◎印で示した新たな流体が流入するとともに、その分だけハッチングで示したB<sub>2</sub>の空間が減少する。

【0036】(f)は、上記接触線6が、さらに反時計方向に $150^\circ$ の位置まで移動した状態を示している。この状態では室B内は、B<sub>1</sub>の空間には◎印で示した新たな流体が流入量が拡大していることが分かる。

【0037】(g)は、上記接触線6が、 $180^\circ$ の位置に至り、室B内が◎印のB<sub>1</sub>と、ハッチングのB<sub>2</sub>の空間（体積）が等分になっている状態を示している。

【0038】(h)は、上記接触線6が、さらに反時計方向に $210^\circ$ の位置まで移動した状態を示している。この状態では室B内は、B<sub>2</sub>の空間は僅かで殆どがB<sub>1</sub>の空間になっていることが分かる。

【0039】(i)は、上記接触線6が、さらに移動して $270^\circ$ の位置に至り、前記仕切板10の稜線10aと重なった状態を示している。この状態ではB<sub>2</sub>の空間に存在していたハッチングの流体は流出口より全部吐出し、室B内には◎印の流体で占められることとなる。一方、上記(d)～(i)までは室A内の空間は○印で示す一つの流体により占められた状態を保っている。

【0040】なお、前記円錐隆起部3の斜面と、前記傾斜板5の内端面5aとは、図5の如く、相対的に嵌合し合う曲面であってもよい。曲面は円錐隆起部3の頂点を通る二次曲線、インボリュート曲線、サイクロイド曲線、或いはスパイン曲線により構成されている。

【0041】前記円錐隆起部3の斜面と前記傾斜板5の内端面5aとが嵌合し合う曲面で形成されているときは、傾斜板5の傾斜方向の移動時において、該傾斜板5の直径方向のずれが生じないため、傾斜板5の周縁5bと前記ハウジング2の内周壁4との摺接性がより向上し、スムーズな傾斜板の傾動操作が可能になるという利点がある。

【0042】勿論、前記傾斜板5の内端面5aが扁平であっても傾斜板5の直径方向のずれが生じない構成にすることは可能である。例えば、回転軸8の傾斜面8aと、これが摺接する傾斜板5の中心部に球体からなるコロ（図示せず）を介装することも一つの手段である。

【0043】また、前記仕切板10は上記状態では三日月状のものを示しているが、図6の如く、扇状に形成し、円錐隆起部3の頂点を通る4筋の凹溝11内において独自に出没可能に設けてもよい。この場合は円錐隆起部3内への没入は傾斜板5の押圧によるが、突出はバネ13の反発力を利用することとなる。

【0044】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明は、内底面に円錐隆起部を有し、該円錐隆起部の頂点を中心とする周壁内面が球面になっているハウジングと、前記円錐隆起部の斜面に線状に接触できるように傾斜した状態で傾斜方向が移動するように付勢され、かつ周縁が前記ハウジングの周壁内面に摺接できるように球面になっている傾斜板と、前記円錐隆起部を複数に等配し、前記傾斜板の傾斜方向の移動に伴って出没する仕切板とからなり、前記傾斜板と仕切板、傾斜板と円錐隆起部により閉ざされた各部屋の両端部に流体流入口及び流出口を設けたことを特徴としているから、傾斜板と仕切板、傾斜板と円錐隆起部によって出来る閉じた空間（体積）が、傾斜板の傾斜方向の移動に伴って次第に減少していき、最終的には“0”となる結果、圧縮比率の極めて高いポンプなどの流体圧送装置を提供できる。

【0045】しかも、傾斜板の傾斜方向の移動（接触線の移動）に伴って前述の如く次第に減少していく空間に対して接触線を挟んで隣接する空間（体積）は次第に増大し始めるという現象が生じるため、脈動がなく、定量流入・吐出が可能となる。

【0046】さらに、本願装置によれば、複数の流体の流入・吐出を可能にするから、混合液を作ることのできるポンプなどの流体圧送装置を提供できるなど各種の効果を奏するものである。

【0047】また、請求項2に記載の発明は、前記傾斜板の傾斜方向が、該傾斜板の外周中心部に摺接するように前記ハウジングを貫通した回転軸の内端面の傾斜面により付勢してなることを特徴としているから、傾斜板は回転軸の内端面の傾斜面により傾斜方向の移動が付勢されるのみで自らは回転せず、円錐隆起部の斜面との接触線、及び仕切板の稜線との接触線において互いに擦り合うことがなく、磨耗を未然に防ぐことができるという効果を奏するものである。

【0048】さらに、請求項3に記載の発明は、前記流体流入口及び流出口の一方又は双方にチェック弁を設けたことを特徴としているから、ハウジング内の各室に流入及び流出する流体の逆流を有効に防止できるという効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1はハウジングの円錐隆起部と傾斜板との関係を示す本願装置の断面図である。

【図2】傾斜板と仕切板との関係を示す本願装置の断面図である。

【図3】ハウジング内を仕切板によって二室に分割した状態を示す本願装置の平面断面図である。

【図4】本願装置の構成を示す分解斜視図である。

【図5】ハウジングの円錐隆起部と傾斜板との変形例を\*

\*示す断面図である。

【図6】仕切板の他の例を示す斜視図である。

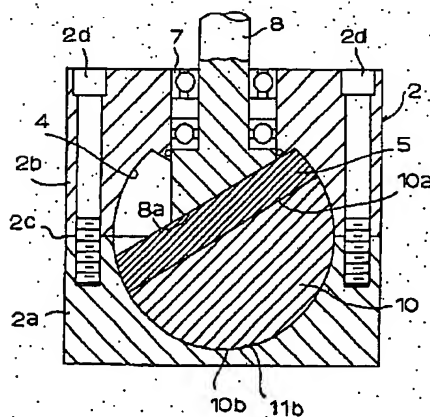
【図7】本願装置の作用を示す説明図である。

【図8】従来装置である回転傾斜板ポンプの正面断面図（a）と、側面断面図（b）である。

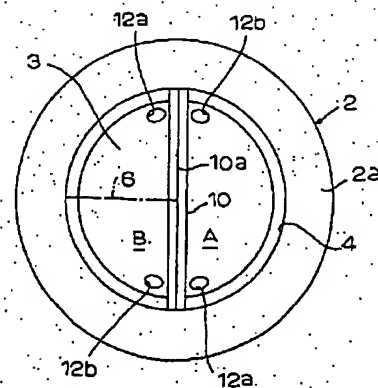
【符号の説明】

- 1 本願装置
- 2 ハウジング
- 2a 下部材
- 2b 上部材
- 2c 共通合わせ面
- 2d 締め付け部材（例；ビス）
- 3 円錐隆起部
- 4 周壁内面
- 5 傾斜板
- 5a 内端面
- 5b 周縁
- 5c 溝加工
- 6 接触線
- 7 ベアリング
- 8 回転軸
- 8a 傾斜面
- 8b 流体遮蔽手段（例；Oリング）
- 9 滑り面
- 10 仕切板
- 10a 稜線
- 10b 背面
- 11 凹溝
- 11a 凹溝の内底面
- 12a 流体流入口
- 12b 流体流出口
- 13 パネ

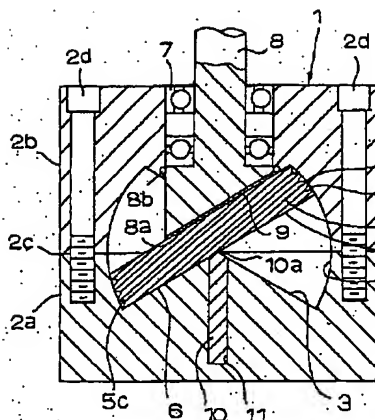
【図2】



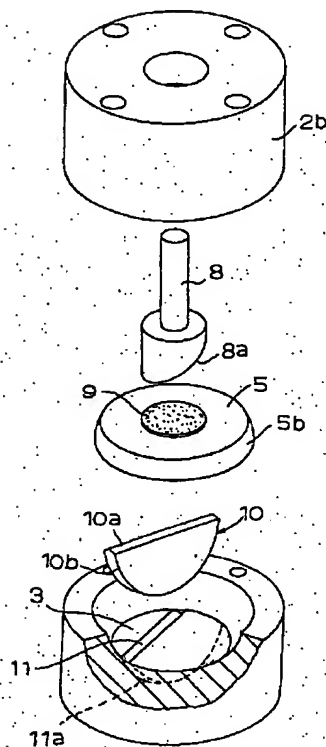
【図3】



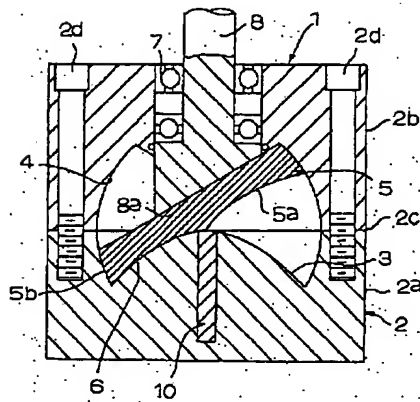
【図1】



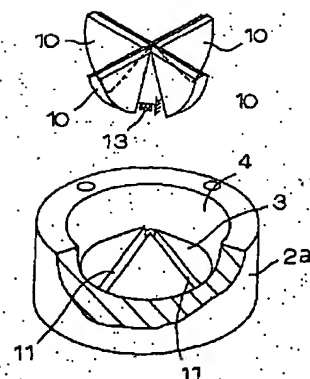
【図4】



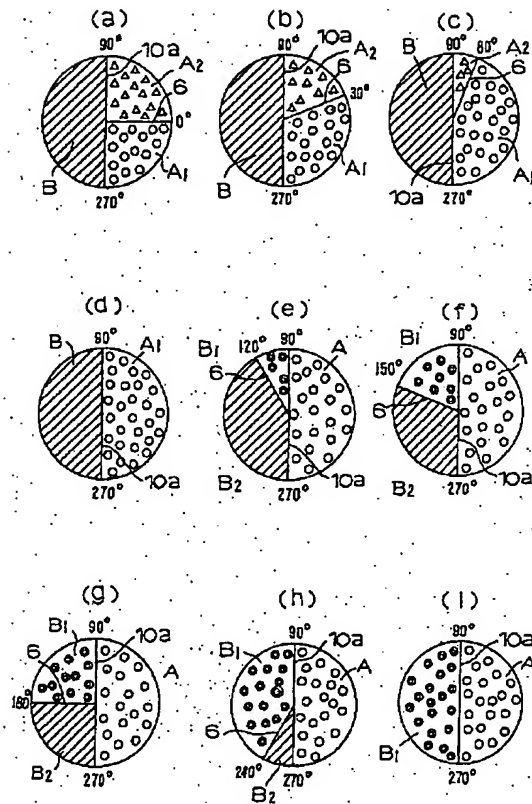
【図5】



【図6】



【図 7】



【図 8】

